



9 772686 250000

e-ISSN : 2686-2506



Inovasi pewarna rambut alami: Formulasi gel berbahan dasar ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (mill.)Urb.) dan uji sifat fisiknya

Leny^{1*}, Hanafis Sastra Winata¹, Joanna Sitanggang¹, Siti Fatimah Hanum¹, Benni Iskandar^{2,3}

¹ Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

² School of Pharmacy, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan

³Departemen Teknologi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Pekanbaru, Riau, Indonesia

*E-mail : leny@helvetia.ac.id

(Submit 07/10/2024, Revisi 13/10/2024, Diterima 11/11/2024, Terbit 22/12/2024)

Abstrak

Umbi bawang dayak memiliki kandungan antosianin yang tinggi, antosianin merupakan salah satu pigmen yang terdapat pada tanaman yang berpotensi dijadikan pewarna alami makanan serta dapat menggantikan pewarna sintetis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak umbi bawang dayak yang diformulasikan ke dalam sediaan gel pewarna rambut dan mampu mengubah warna rambut. Metode penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental yang meliputi pengambilan sampel tumbuhan, determinasi dan pengolahan sampel, pembuatan ekstrak, pembuatan sediaan gel pewarna rambut dengan konsentrasi 8%, 10% dan 12%, evaluasi fisik sediaan pewarna rambut, uji stabilitas pewarna rambut, uji pH dan uji iritasi sediaan pewarna rambut. Hasil penelitian menunjukkan sediaan berbentuk gel, berwarna coklat dan beraroma khas bawang dayak, pH berkisar antara 5,21-5,48. Hasil stabilitas warna terhadap pencucian sebanyak 15 kali dan penjemuran tidak menunjukkan perubahan warna. Hasil uji hedonik diketahui sediaan F3 merupakan sediaan yang paling disukai dengan memperoleh skor tingkat kesukaan sebesar 8. Hasil pewarnaan pada rambut *bleaching* dengan perendaman rambut selama 4 jam diperoleh: F1(8%) menghasilkan rambut pirang, F2 (10%) menghasilkan rambut coklat terang dan pada F3 (12%) berwarna coklat gelap. Pengujian juga dilakukan pada rambut hitam namun hasil pewarnaan pada rambut hitam tidak terjadi perubahan warna yang nyata. Kesimpulan penelitian ini bahwa ekstrak umbi bawang dayak *Eleutherine bulbosa* (Mill.)Urb. dapat diformulasikan menjadi sediaan gel pewarna rambut yang stabil dan tidak menimbulkan reaksi iritasi atau alergi pada kulit. Sediaan juga mampu menutup warna putih rambut hingga menghasilkan warna coklat terang sampai coklat kehitaman.

Kata kunci : *Eleutherine bulbosa* (Mill.)Urb., Gel, Pewarna rambut, Umbi Bawang Dayak

Pendahuluan

Rambut adalah organ yang tumbuh pada manusia mirip dengan benang. Proses pertumbuhan rambut dimulai dari lapisan dermis, yang kemudian melalui saluran folikel rambut, keluar dari kulit sebagai batang rambut. Fungsi rambut meliputi perlindungan kulit dari gesekan, suhu ekstrem (baik panas maupun dingin), sinar ultraviolet, serta berperan sebagai elemen estetika bagi manusia. Pewarna rambut merupakan produk kosmetik yang digunakan dalam tata rias untuk mewarnai rambut, baik untuk mengembalikan warna asli maupun untuk mengubahnya menjadi warna baru. Sebagian besar pewarna rambut yang beredar di pasaran mengandung bahan pewarna sintetis yang seringkali dapat menyebabkan reaksi alergi(1). Penggunaan bahan sintetis di atas batas yang direkomendasikan, terutama jika dilakukan secara berulang dalam jangka waktu lama, dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan, termasuk iritasi kulit, kerusakan jaringan otak, kerusakan organ seperti ginjal dan hati, serta gangguan neurologis, teratogenik, karsinogenik, dan mutagenik (2) (3).

Gel sebagai pewarna rambut merupakan salah satu bentuk sediaan kosmetik yang memiliki karakteristik semisolid. Sifat semisolid ini menjadikannya mudah untuk diaplikasikan pada rambut, memberikan kontrol yang lebih baik dalam proses pewarnaan. Gel terdiri dari jaringan partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar yang terdispersi dalam suatu medium cair. Komposisi ini memungkinkan gel untuk memiliki viskositas yang cukup untuk menempel pada rambut tanpa mengalir, memberikan waktu yang cukup untuk penetrasi warna ke dalam kutikula rambut (4).

Bawang dayak, sebagai tumbuhan asli Kalimantan Barat, memiliki potensi signifikan sebagai sumber zat warna alami karena mengandung senyawa kuinon yang berwarna merah. Analisis yang dilakukan oleh Hardani terhadap umbi bawang dayak dari Ulin Utara, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung berbagai metabolit sekunder, termasuk flavonoid, senyawa fenolik, dan antosianin. Penelitian sebelumnya mengindikasikan bahwa bawang dayak dapat dimanfaatkan dalam industri kosmetik, khususnya sebagai zat warna dalam produk lipstik (5, 6).

Kestabilan warna ekstrak bawang dayak dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk suhu, oksidator, pH dan kondisi penyimpanan. Penelitian oleh Mustafida dan Raudhatul (2019) yang menggunakan ekstrak umbi bawang dayak pada konsentrasi 45%, 50%, dan 55% dalam formulasi sediaan blush on menunjukkan bahwa produk tersebut memenuhi parameter yang ditetapkan untuk perona pipi dan tidak menimbulkan iritasi (5). Selain itu, penelitian oleh Nelly Sinaga (2021) yang memformulasikan lip cream menggunakan ekstrak etanol umbi bawang dayak dengan konsentrasi 20%, 35%, dan 50% juga menghasilkan produk yang menunjukkan kualitas positif, yaitu memiliki tekstur, warna, dan aroma yang baik, serta daya oles yang memadai.

Metode

Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain: pH meter (Hanna® digital HI 98107), gelas ukur (pyrex), cawan penguap, kertas saring, timbangan digital, pisau, botol kaca, ayakan, blender, *rotary vacuum evaporator*, *waterbath*, batang pengaduk, lumpang dan alu, pipet tetes, tissue, kertas perkamen, batang pengaduk, beaker glass, spatula, sudip, wadah pewarna rambut, rambut hitam asli yang didapatkan dari hasil guntingan rambut di salon dan rambut asli hasil bleaching +/- 10 cm.

Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan antara lain: umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.)Urb.), etanol 70%, pirogalol (Bratachem), tembaga (II) sulfat (Bratachem), xanthan gum (Bratachem), nipagin (Bratachem), aquadest (Bratachem) dan shampoo Loreal® color protect.

Determinasi telah dilakukan pada laboratorium sistematika tumbuhan Herbarium Medanese dengan no 1264/MEDA/2023 untuk mengetahui identitas tanaman umbi bawang dayak yang digunakan. Umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.)Urb.) yang telah dikumpulkan sebanyak 5 kg, selanjutnya dilakukan sortasi basah dan pencucian. Umbi bawang dayak kemudian diris tipis dan dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu 40-50°C. Selanjutnya dihaluskan simplisia dan ditimbang, kemudian diayak dengan menggunakan mesh 60. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dengan etanol 70% pada perbandingan 1:10. Simplisia yang telah halus direndam dengan 75 bagian pelarut kemudian wadah ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan selama 5 hari dan sesekali diaduk, lalu disaring dengan kertas saring hingga menghasilkan filtrat dan residu, residu yang ada kemudian diremaserasi dengan bagian sisa 25 bagian pelarut selanjutnya wadah ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan selama 2 hari diaduk 6 jam sekali. Setelah 2 hari disaring sehingga menghasilkan filtrat dan residu (7, 8). Filtrat 1 dan 2 dicampurkan menjadi satu, lalu ekstrak cair etanol yang diperoleh diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40-45°C dan diuapkan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak yang kental.

Prosedur pembuatan gel pewarna rambut

Ditimbang semua bahan, kemudian dimasukkan xanthan gum dan aquadest ke dalam cawan penguap lalu dikembangkan sampai berbentuk basis gel. Dimasukkan pirogalol dan tembaga (II) sulfat ke dalam lumpang lalu gerus hingga homogen, kemudian ditambahkan ekstrak umbi bawang dayak digerus hingga homogen, lalu dimasukkan basis gel ke dalam lumpang dan digerus hingga homogen, lalu dipindahkan kedalam wadah yang sesuai, kemudian dilakukan uji evaluasi (9). Formula dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula pewarna rambut ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.)Urb.)

| Komposisi | (% b/b) | | | |
|---------------------------|---------|-------|-------|-------|
| | F0 | F1 | F2 | F3 |
| Ekstrak umbi bawang dayak | - | 8 | 10 | 12 |
| Pirogalol | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Tembaga (II) sulfat | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 |
| Xanthan gum | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Nipagin | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Aquadest (ml) | 100 | 100 | 100 | 100 |

Ket:

F0 : sediaan pewarna rambut blanko (tanpa ekstrak umbi bawang dayak)

F1 : sediaan pewarna rambut dengan 8% ekstrak umbi bawang dayak

F2 : sediaan pewarna rambut dengan 10% ekstrak umbi bawang dayak

F3 : sediaan pewarna rambut dengan 12% ekstrak umbi bawang Dayak

Evaluasi sediaan pewarna rambut Uji Organoleptis dan homogenitas

Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui aroma, warna, dan bentuk sediaan. Kemudian sediaan diperiksa homogenitasnya dengan cara mengambil 0,5 g sediaan dan dioleskan pada sebuah kaca transparan. Kemudian ditutup dengan kaca transparan lainnya dan diamati apakah terdapat partikel kasar atau susunan warna yang tidak homogen. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butir-butir kasar dan memiliki warna merata. Pengujian ini dilakukan saat sediaan dibuat hingga 12 minggu penyimpanan pada suhu kamar (10).

Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter yang telah dikalibrasi. Sampel dibuat dalam larutan konsentrasi 1% diukur nilai pH dengan dicelupkan elektroda ke dalam larutan tersebut. Dibiarkan hingga pH konstan dan pengujian dilakukan sebanyak 3x pengulangan dan dirata-ratakan. Pengujian dilakukan saat sediaan selesai dibuat dan diukur pada setiap minggu namun penurunan tidak signifikan sehingga dicantumkan data pH setiap 4 minggu hingga 12 minggu (2).

Uji iritasi

Uji iritasi dilakukan terhadap sukarelawan yang akan diuji sebanyak 12 orang, kulit dibersihkan dan dilingkari dengan spidol (diameter 3 cm) pada bagian belakang telinganya, kemudian pewarna rambut yang telah disiapkan dioleskan dengan menggunakan *cotton buds* pada kulit, lalu dibiarkan selama 24 jam dan diamati apakah timbul perubahan berupa eritema dan edema (11, 12)

Uji Stabilitas Warna Yang Dihasilkan

Sejumlah rambut *bleaching* yang telah dipotong kira-kira 10 cm dan sudah dicuci dengan shampo dimasukkan ke dalam formula pewarna rambut, direndam selama 1-4 jam. Setelah 1 jam direndam, sebagian rambut dikeluarkan lalu dicuci, dikeringkan dan dipisahkan. Demikian dilakukan untuk rambut yang direndam selama 2, 3 dan 4 jam masing-masing diamati warna yang dihasilkan sesuai dengan waktu perendaman. Kemudian masing-masing formula diamati hasil akhir pewarnaannya dan warna tersebut diklasifikasikan menurut Natural Color Levels (11, 14)

Uji Stabilitas Warna Terhadap Pencucian

Rambut *bleaching* yang telah diwarnai dengan sediaan gel pewarna rambut ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.)Urb.) dilakukan pencucian sebanyak 15 kali, kemudian dikeringkan dan diamati apakah terjadi perubahan warna rambut setelah pencucian (11, 17, 18) (19).

Uji Terhadap Sinar Matahari

Rambut *bleaching* yang telah diwarnai dengan sediaan gel pewarna rambut ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.)Urb.) dibiarkan terkena sinar matahari langsung selama 5 jam mulai dari pukul 10.00-15.00 WIB, setelah itu diamati perubahan warnanya (20).

Hasil dan pembahasan

Hasil uji organoleptis dan homogenitas

Hasil evaluasi organoleptis terhadap sediaan pewarna rambut yang diformulasikan dalam bentuk gel (setengah padat) menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki warna bervariasi dari coklat kehitaman hingga coklat terang. Pada formula blanko, tidak terdeteksi adanya aroma, sementara sediaan yang mengandung ekstrak umbi bawang dayak memiliki aroma khas yang dihasilkan dari komponen alami bawang dayak. Sediaan dengan konsentrasi ekstrak 12% (F3) menunjukkan warna yang paling terang, yang dapat diatributkan pada jumlah ekstrak yang lebih banyak dibandingkan dengan formula lainnya (21). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak berpengaruh langsung terhadap intensitas warna yang dihasilkan (Tabel 2).

Selain itu, semua sediaan pewarna rambut menunjukkan homogenitas yang baik, dengan warna yang merata dan tanpa adanya butiran kasar. Keberhasilan dalam menciptakan tekstur yang halus dan konsisten ini penting untuk memastikan kemudahan aplikasi dan hasil yang memuaskan saat digunakan. Keseluruhan hasil ini menunjukkan bahwa formulasi gel pewarna rambut berbasis ekstrak umbi bawang dayak tidak hanya aman tetapi juga memiliki kualitas organoleptis yang baik, menjadikannya pilihan menarik dalam industri kosmetik (22).

Tabel 2. Hasil uji organoleptis sediaan pewarna rambut ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.)Urb.)

| Waktu | Hasil | F0 | F1 | F2 | F3 |
|-----------|--------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Minggu 1 | Aroma | Tidak berbau | Khas bawang dayak | Khas bawang dayak | Khas bawang dayak |
| | Warna | Hitam | Cokelat kehitaman | Cokelat | Cokelat terang |
| | Bentuk | Gel | Gel | Gel | Gel |
| Minggu 4 | Aroma | Tidak berbau | Khas bawang dayak | Khas bawang dayak | Khas bawang dayak |
| | Warna | Hitam | Coklat kehitaman | Cokelat | Cokelat terang |
| | Bentuk | Gel | Gel | Gel | Gel |
| Minggu 8 | Aroma | Tidak berbau | Khas bawang dayak | Khas bawang dayak | Khas bawang dayak |
| | Warna | Hitam | Coklat kehitaman | Cokelat | Cokelat terang |
| | Bentuk | Gel | Gel | Gel | Gel |
| Minggu 12 | Aroma | Tidak berbau | Khas bawang dayak | Khas bawang dayak | Khas bawang dayak |
| | Warna | Hitam | Coklat kehitaman | Cokelat | Cokelat terang |
| | Bentuk | Gel | Gel | Gel | Gel |

Ket:

F0 : sediaan pewarna rambut blanko (tanpa ekstrak umbi bawang dayak)

F1 : sediaan pewarna rambut dengan 8% ekstrak umbi bawang dayak

F2 : sediaan pewarna rambut dengan 10% ekstrak umbi bawang dayak

F3 : sediaan pewarna rambut dengan 12% ekstrak umbi bawang Dayak

Hasil uji pH

Hasil uji pH terhadap sediaan pewarna rambut yang diformulasikan dengan ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) menunjukkan perubahan nilai pH yang cukup stabil selama periode penyimpanan 12 minggu. Tabel 3 menyajikan nilai pH rata-rata dari berbagai formula yang diujikan pada waktu penyimpanan yang berbeda.

Pada minggu pertama setelah pembuatan, nilai pH untuk semua formula sedikit menurun dibandingkan dengan pH pada minggu 0. Formula F0 (blanko) menunjukkan pH 5,78, sedangkan F1 (8% ekstrak) memiliki pH 5,49, F2 (10% ekstrak) berada di angka 5,30, dan F3 (12% ekstrak) mencatat pH 5,20. Setelah 4 minggu penyimpanan, nilai pH tetap stabil, dengan sedikit perubahan; F0 berada di 5,69, F1 di 5,47, F2 di

5,29, dan F3 di 5,20. Stabilitas ini berlanjut hingga minggu ke-8, di mana pH F0 tetap pada 5,70, F1 di 5,47, F2 di 5,30, dan F3 di 5,21. Pada minggu ke-12, nilai pH menunjukkan bahwa formula F0 mencapai 5,69, F1 menurun sedikit menjadi 5,36, sedangkan F2 dan F3 tetap stabil pada 5,30 dan 5,21 (Tabel 3).

Secara keseluruhan, hasil uji pH menunjukkan bahwa sediaan pewarna rambut tetap dalam rentang pH yang aman (pH 4,5-7,0) dan stabil selama periode penyimpanan 12 minggu, dengan variasi yang kecil antara formula. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak umbi bawang dayak tidak memberikan dampak signifikan terhadap stabilitas pH sediaan, sehingga mendukung potensi produk sebagai pewarna rambut yang aman dan efektif (18, 23)

Tabel 3. Nilai pH rata-rata sediaan pewarna rambut ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) setelah sediaan dibuat dan penyimpanan 12 minggu

| No | Waktu | F0 | F1 | F2 | F3 |
|----|-------------------|------|------|------|------|
| 1. | Minggu 0 | 5,85 | 5,50 | 5,29 | 5,21 |
| 2. | Setelah 1 minggu | 5,78 | 5,49 | 5,30 | 5,20 |
| 3. | Setelah 4 minggu | 5,69 | 5,47 | 5,29 | 5,20 |
| 4. | Setelah 8 minggu | 5,70 | 5,47 | 5,30 | 5,21 |
| 5. | Setelah 12 minggu | 5,69 | 5,36 | 5,30 | 5,21 |

Ket:

F0 : sediaan pewarna rambut blanko (tanpa ekstrak umbi bawang dayak)

F1 : sediaan pewarna rambut dengan 8% ekstrak umbi bawang dayak

F2 : sediaan pewarna rambut dengan 10% ekstrak umbi bawang dayak

F3 : sediaan pewarna rambut dengan 12% ekstrak umbi bawang Dayak

Hasil uji iritasi

Berdasarkan hasil pengujian iritasi yang dilakukan sesuai dengan izin etik No 2846/VII/SP/2023 dari komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Keperawatan USU, tidak ditemukan tanda-tanda kemerahan atau bengkak pada kulit bagian belakang telinga semua sukarelawan yang terlibat dalam penelitian. Digunakan 12 sukarelawan karena terdapat 4 kelompok pengujian (masing-masing kelompok terdiri dari 3 orang). Pengujian ini merupakan langkah penting untuk menilai keamanan sediaan gel pewarna rambut yang diformulasikan dengan ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.). Tidak adanya reaksi eritema dan edema pada kulit sukarelawan menunjukkan bahwa formulasi tersebut dapat diterima dengan baik, yang mengindikasikan bahwa produk ini tidak mengandung bahan yang bersifat iritatif atau alergenik. Hasil ini memberikan kepercayaan diri bahwa sediaan gel pewarna rambut ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) aman untuk digunakan dalam aplikasi kosmetik (25).

Tabel 4. Hasil Uji Iritasi

| Panelis | Parameter iritasi | |
|-----------|-------------------|-------|
| | Eritema | Edema |
| F0 | | |
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 |
| F1 | | |
| 4 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 |
| F2 | | |
| 7 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 |
| F3 | | |
| 10 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 |

Keterangan:

Eritema

0: Tanpa eritema

1: sangat sedikit eritema (diameter <25 mm)

2: eritema jelas terlihat (diameter 25,1-30 mm)

3: eritema sedang (diameter 30,1-35 mm)

4: eritema berat (gelap merah dengan membentuk skar (diameter > 35 mm))

Edema

0: Tanpa edema: 0

1: sangat sedikit edema (hampir tidak terlihat)

2: edema tepi berbatas jelas (ketebalan < 1 mm)

3: edema sedang (tepi naik \pm 1 mm)

4: edema berat (tepi naik lebih dari 1 mm dan meluas keluar daerah pejanan)

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak umbi bawang dayak dapat dikembangkan dalam industri kosmetik dengan hasil yang menjanjikan. Produk ini tidak hanya memberikan warna yang menarik dan alami, tetapi juga memenuhi kriteria keamanan yang penting bagi konsumen. Penemuan ini mendorong potensi penggunaan bahan alami dalam formulasi kosmetik, sejalan dengan tren yang semakin meningkat dalam masyarakat yang mengutamakan produk berbasis bahan alami dan ramah lingkungan (26).

Hasil uji iritasi pada sediaan gel pewarna rambut yang ditunjukkan dalam Tabel 4 memberikan informasi penting mengenai keamanan produk. Seluruh panelis yang

berpartisipasi dalam uji ini menunjukkan hasil 0 eritema dan 0 edema pada semua formula (F0, F1, F2, dan F3) dan dapat dinyatakan sebagai sediaan yang tidak mengiritasi pada setiap panelis (Tabel 4).

Semua formula mendapatkan penilaian yang sama, dapat disimpulkan bahwa sediaan gel pewarna rambut yang diformulasikan, baik yang tanpa ekstrak (F0) maupun yang mengandung ekstrak umbi bawang dayak pada konsentrasi 8% (F1), 10% (F2), dan 12% (F3), tidak menimbulkan reaksi iritasi pada kulit. Hasil ini menunjukkan bahwa produk tersebut aman untuk digunakan dan layak dipertimbangkan sebagai alternatif dalam industri kosmetik, khususnya untuk pewarnaan rambut. Keberhasilan dalam menghindari iritasi sangat penting, mengingat kesehatan kulit kepala dan keselamatan pengguna adalah prioritas utama dalam pengembangan produk kosmetik (27, 28).

Hasil Uji Stabilitas Warna yang Dihasilkan

Tabel 5. Hasil pewarnaan setelah direndam 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam

| No | Sediaan | Hasil perendaman |
|----|---------|--|
| 1. | F0 |  |
| 2. | F1 |  |
| 3. | F2 |  |
| 4. | F3 |  |

Ket:

F0 : sediaan pewarna rambut blanko (tanpa ekstrak umbi bawang dayak)

F1 : sediaan pewarna rambut dengan 8% ekstrak umbi bawang dayak

F2 : sediaan pewarna rambut dengan 10% ekstrak umbi bawang dayak

F3 : sediaan pewarna rambut dengan 12% ekstrak umbi bawang dayak

Hasil uji stabilitas warna yang dihasilkan dari sediaan pewarna rambut setelah direndam pada interval waktu 1 jam, 2 jam, 3 jam, dan 4 jam memberikan informasi yang penting mengenai performa pewarnaan dari masing-masing formula. Tabel 5 menunjukkan hasil perendaman untuk setiap sediaan.

Pada sediaan F0 (blanko, tanpa ekstrak umbi bawang dayak), hasil pewarnaan cenderung menunjukkan warna yang sangat minim, mengindikasikan bahwa tanpa adanya ekstrak, tidak ada efek pewarnaan yang signifikan (29).

Sediaan F1, yang mengandung 8% ekstrak umbi bawang dayak, menunjukkan hasil pewarnaan yang mulai terlihat setelah 1 jam perendaman. Dengan meningkatnya waktu perendaman, warna yang dihasilkan juga semakin kuat, menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak tersebut cukup efektif dalam memberikan warna. Sediaan F2 dengan 10% ekstrak umbi bawang dayak menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan F1. Setelah 1 jam perendaman, warna yang dihasilkan tampak lebih intens, dan intensitas warna terus meningkat dengan setiap interval waktu yang lebih lama. Formula F3, yang mengandung 12% ekstrak umbi bawang dayak, menghasilkan warna yang paling kuat di antara semua sediaan. Setelah 1 jam, warna sudah sangat mencolok, dan terus bertahan hingga 4 jam perendaman dengan sedikit perubahan (30). Ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berpengaruh positif terhadap kekuatan dan stabilitas warna yang dihasilkan (Tabel 5).

Secara keseluruhan, hasil uji stabilitas warna menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak, semakin kuat dan stabil warna yang dihasilkan pada sediaan pewarna rambut. Temuan ini mendukung penggunaan ekstrak umbi bawang dayak sebagai bahan alami yang efektif untuk pewarnaan rambut, memberikan potensi untuk produk yang aman dan berkualitas.

Hasil Uji Stabilitas Warna Terhadap Pencucian

Hasil uji stabilitas warna terhadap pencucian, yang disajikan dalam Tabel 6, menunjukkan bahwa semua formula pewarna rambut yang diuji memiliki kinerja yang berbeda. Formula F0 (blanko tanpa ekstrak umbi bawang dayak) menunjukkan hasil yang sangat minim dalam hal pewarnaan, baik sebelum maupun setelah 15 kali pencucian, menegaskan tidak adanya efek pewarnaan yang signifikan. Formula F1, yang mengandung 8% ekstrak umbi bawang dayak, menunjukkan warna yang terlihat sebelum pencucian tetapi mengalami penurunan intensitas yang cukup signifikan setelah 15 kali pencucian. Sementara itu, formula F2 dengan 10% ekstrak menunjukkan hasil yang lebih baik, di mana warna yang dihasilkan tetap lebih stabil sebelum pencucian, meskipun masih mengalami penurunan setelah pencucian, tidak sekuat pada F1. Formula F3, dengan 12% ekstrak, memberikan hasil terbaik, dengan warna yang tetap lebih stabil dan jelas terlihat setelah 15 kali pencucian, menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berkontribusi pada kekuatan warna yang lebih tahan lama (4, 10, 16).

Selain itu, hasil pengamatan terhadap stabilitas warna yang disajikan dalam Tabel 6 menunjukkan perubahan warna pada semua formula setelah proses penjemuran. Sebelum penjemuran, semua formula menunjukkan warna yang relatif baik dan konsisten, meskipun perbedaan intensitas terlihat jelas antara formula blanko dan yang mengandung ekstrak bawang dayak. Setelah proses penjemuran, F1 dan F2

mengalami penurunan warna yang cukup drastis, mengindikasikan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih rendah kurang mampu bertahan terhadap paparan sinar matahari. Namun, F3 menunjukkan ketahanan warna yang paling baik, meskipun masih mengalami perubahan, warna yang dihasilkan tetap lebih terlihat dibandingkan dengan formula lainnya (6, 21). Secara keseluruhan, hasil uji stabilitas warna menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang dayak memiliki potensi yang baik sebagai bahan pewarna rambut alami, dengan formula yang lebih tinggi menunjukkan daya tahan warna yang lebih baik terhadap pencucian dan paparan sinar matahari, sehingga mendukung penggunaannya dalam industri kosmetik.

Tabel 6. Hasil Uji Stabilitas Warna Terhadap Pencucian

| Formula | Sebelum 15 kali pencucian | Setelah 15 kali pencucian |
|---------|---|--|
| F0 |  |  |
| F1 |  |  |
| F2 |  |  |
| F3 |  |  |

Tabel 7. Hasil Pengamatan Uji Stabilitas Warna Terhadap Sinar Matahari

| Uji stabilitas warna terhadap rambut bleaching | | | | |
|---|---|---|--|---|
| Keterangan | F0 | F1 | F2 | F3 |
| Sebelum proses penjemuran |  |  |  |  |
| Setelah proses penjemuran |  |  |  |  |

Tabel 7 menunjukkan hasil uji stabilitas warna pewarna rambut alami berbahan dasar ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) terhadap paparan sinar matahari, sebelum dan sesudah proses penjemuran pada rambut yang telah mengalami bleaching. Pengamatan dilakukan pada empat formulasi (F0 hingga F3), dengan hasil yang menunjukkan variasi tingkat stabilitas warna. Sebelum proses penjemuran, seluruh formulasi menunjukkan warna yang relatif pekat dan merata. Namun, setelah penjemuran, terlihat adanya degradasi warna pada setiap formulasi, meskipun tingkat pemudaran warna berbeda-beda (31).

Formulasi F0 mengalami pemudaran warna yang paling signifikan setelah penjemuran, menandakan stabilitas warna yang rendah. Formulasi F1 menunjukkan sedikit peningkatan stabilitas dibanding F0, meski tetap mengalami pemudaran. Sementara itu, F2 menunjukkan stabilitas yang lebih baik, dengan warna yang tetap pekat meskipun mengalami sedikit degradasi (32). Formulasi F3, yang sebelum penjemuran memiliki warna paling pekat, memperlihatkan stabilitas warna yang paling baik setelah penjemuran, dengan hanya sedikit perubahan warna. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa formulasi F3 memiliki ketahanan paling tinggi terhadap paparan sinar matahari, menjadikannya formulasi yang paling stabil di antara yang diuji (2, 26).

Kesimpulan

Ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) dapat diformulasikan menjadi sediaan gel pewarna rambut yang efektif, menghasilkan variasi warna dari coklat terang hingga coklat kehitaman. Formulasi terbaik diperoleh dari

konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak sebesar 12% (F3), yang memberikan hasil warna optimal. Selain itu, semua variasi konsentrasi ekstrak pada gel pewarna rambut menunjukkan stabilitas yang baik baik dalam kondisi pencucian maupun paparan sinar matahari langsung. Pentingnya penelitian ini juga tercermin dari fakta bahwa gel pewarna tersebut tidak menimbulkan reaksi iritasi atau alergi pada kulit sukarelawan yang terlibat dalam pengujian. Hasil ini menunjukkan potensi ekstrak bawang dayak sebagai alternatif pewarna rambut alami yang aman dan efektif, serta mendukung pengembangan produk kosmetik berbasis bahan alami.

Daftar Pustaka

1. Harkey MR. Anatomy and physiology of hair. *Forensic Science International*. 1993;63(1):9-18.
2. Iskandar B, Ginting PA, Sitorus ES, Widodo AF, Wei C-P, IEny. HAIR TONIC OF BROCCOLI (BRASSICA OLERACEA VAR. ITALICA) EXTRACT: FORMULATION, PHYSICAL CHARACTERISTIC, STABILITY AND HAIR GROWTH ACTIVITY TEST. *International Journal of Applied Pharmaceutics*. 2024;16(3):1-8.
3. Ahmad I, Febrina L, Hikmawan BD, Junaidin J, Herman H, Faisal M, et al. NMR-based metabolic profiling and antioxidant activity of *Eleutherine bulbosa* bulb ethanol extract. *Natural Product Research*. 2024.
4. Stucki AO, Sauer UG, Allen DG, Kleinstreuer NC, Perron MM, Yozzo KL, et al. Differences in the anatomy and physiology of the human and rat respiratory tracts and impact on toxicological assessments. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 2024;150:105648.
5. Novaryatiin S, Nuramanah R, Isnawati I, Susanti S, Ryba Kanahuang DS, Ardhanay SD. Formulation, physical characterization, and antibacterial activity of modifications of Bawang Dayak *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb. anti-acne cream. *Journal of Herbal Medicine*. 2024;45:100869.
6. Haryono NE, Hadisaputro S, Suwondo A. EFEKTIVITAS HYDROGEL LIDAH BUAYA (ALOE VERA) TERHADAP RUAM POPOK (DIAPERS RASH) PADA BAYI 0–12 BULAN. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 2024;34(3):553-62.
7. Leny L, Situmorang TNK, Siagian R, Hafiz I, Iskandar B. Ointment Formulation of Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) Flower Ethanol Extract and its Activity in Burn-Healing. *Borneo Journal of Pharmacy*. 2023;6(2):182-9.
8. Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Body scrub Labu Kuning (*Curcubita moschata*).
9. Rangsimawong W, Duangjit S, Samseethong T, Tansathien K, Ngawhirunpat T, Opanasopit P. Novel approach for hair growth stimulation by deer antler velvet extract-loaded nano-chitosomes and micro-spicule formulation. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*. 2024;91:105194.

10. Leny, Iskandar B, Ali Affan S. FORMULASI DAN PENGUJIAN STABILITAS SEDIAAN MIKROEMULSI EKSTRAK ETANOL KULIT NANAS (*Ananas comosus* L.) DALAM MENGHAMBAT BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 2022;25(3):103-8.
11. Leny, Ginting EE, Hafiz I. Formulation and Evaluation of Candlenut (*Aleurites moluccana* L.) Oil in Gel Preparation. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*. 2020;8(5):41-3.
12. da Silva MRM, Castellane TCL, de Sousa BFS, Lemos EGdM, dos Santos EP, Oliveira CA, et al. Development, characterization and evaluation of in vitro safety and in vivo efficacy of repellent gel formulations. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*. 2024;101:106297.
13. Iskandar B, Mei H-C, Liu T-W, Lin H-M, Lee C-K. Evaluating the effects of surfactant types on the properties and stability of oil-in-water *Rhodiola rosea* nanoemulsion. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 2024;234:113692.
14. ZAKY MZM. Formulasi dan uji evaluasi fisik sediaan gel ekstrak etanol 96% bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) sebagai pewarna rambut alami. *Jurnal Medika Utama*. 2020;1(03 April):129-38.
15. Iskandar B, Janita M, Leny L. Formulasi dan Evaluasi Krim Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn) sebagai Pelembab Kulit. *Pharmasipha*.5(2):18-23.
16. Pang X, Han S, Zheng K, Jiang L, Wang J, Qian S. Cellulose nanocrystal-stabilized Pickering emulsion gels as vehicles for follicular delivery of minoxidil. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2024;277:134297.
17. Gowda CM, Wairkar S. Azelaic acid-based lyotropic liquid crystals gel for acne vulgaris: Formulation optimization, antimicrobial activity and dermatopharmacokinetic study. *International Journal of Pharmaceutics*. 2024;667:124879.
18. Leny L, Ginting M, Naldi J, Lubis S. Pembuatan Sediaan Pomade Dari Soxheltasi Minyak Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durh). *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. 2023;18(2):229-35.
19. Sun Y, Yang L, Du L, Zhou Y, Xu K, Chen J, et al. Duo-role Platelet-rich Plasma: temperature-induced fibrin gel and growth factors' reservoir for microneedles to promote hair regrowth. *Journal of Advanced Research*. 2024;55:89-102.
20. Patil SS, khulbe P, Nitalikar MM, Das K, B.P M, Alshehri S, et al. Development of topical silver nano gel formulation of Bixin: Characterization, and evaluation of anticancer activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 2024;32(7):102125.
21. Gagliardi A, Giuliano E, Voci S, Costa N, Bulotta S, Salvatici MC, et al. Rutin-loaded zein gel as a green biocompatible formulation for wound healing application. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2024;269:132071.
22. Costa C, Fernandes B, Guimarães D, Nogueira E, Martins M, Matamá T, et al. Comparing the delivery to the hair bulb of two fluorescent molecules of distinct hydrophilicities by different nanoparticles and a serum formulation. *International Journal of Pharmaceutics*. 2021;602:120653.

23. Mardiana L, Sunarni T, Murukmihadi M. Optimasi Kombinasi Carbomer dan CMC Na dalam Sediaan Gel Pewarna Rambut Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*. 2019;2(2):80-5.
24. Naeini AH, Mahdavi-pour K, Rastegari A, Aghsami M, Montazeri H, Faghihi H, et al. Chitosan and its amphiphilic derivative nanoparticles loaded with Minoxidil for induction of hair growth: In vitro and in vivo evaluation. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2024;259:129122.
25. Tiwari G, Tiwari R. Assessment of Nutraceutical Potential of Herbs for Promoting Hair Growth: Formulation Considerations of Herbal Hair Oil. *The Open Dermatology Journal*. 2021;15:78-83.
26. Wu X, Huang X, Zhu Q, Zhang J, Hu J, Song Y, et al. Hybrid hair follicle stem cell extracellular vesicles co-delivering finasteride and gold nanoparticles for androgenetic alopecia treatment. *Journal of Controlled Release*. 2024;373:652-66.
27. Iskandar B, Putri RS, Novita G, Surboyo MDC, Lee CK. Formulation and activity test of sunflower oil (*Helianthus annuus* L.) liquid soap as anti acne. *International Journal of Applied Pharmaceutics*. 2022;14(Special Issue 3):55-9.
28. Setiawan MZ, Susanti TR, Pratiwi D. Pengembangan formulasi dan uji evaluasi fisik sediaan pewarna rambut ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) sebagai pewarna alami. *Jurnal Farmagazine*. 2016;2(1):35-43.
29. Leny L, Fitri K, Lase YK, Hafiz I, Iskandar B. Formulation of Hair Tonic from Ethanol Extract of Sea Hibiscus (*Hibiscus tileaceus* L.) Leaves in Promoting Hair Growth on Guinea Pig (*Cavia porcellus*). *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 2022;12(2):1-5.
30. Silalahi AA. Formulasi Dan Pengujian Stabilitas Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L.) Dalam Menghambat Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 2021;25(3):103-8.
31. Iskandar B, Lukman A, Tartilla R, Surboyo MDC, Leny L. Formulasi, karakterisasi dan uji stabilitas Mikroemulsi minyak nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2021;6(2):282-91.
32. Yasmeen, Iqubal MK, Sartaj A, Khan MA, Ali J, Baboota S. Topical delivery of Mannose Conjugated-Doxorubicin-Berberine nanostructured lipid carrier gel for skin cancer amelioration: Formulation optimization, in-silico, in-vitro, ex-vivo assessment, and dermatokinetic analysis. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*. 2024;93:105378.

